

FRENCH REPUBLIC  
NATIONAL INSTITUTE  
OF INDUSTRIAL PROPERTY

PARIS

Publication No.: 2 .220 .416  
(Only to be used for  
classification and for ordering  
copies)

National registration No. 73.07738  
(To be used for annual payments,  
requests for official copies and all  
other correspondence with the NIIP)

**PATENT APPLICATION**

1 <sup>st</sup> PUBLICATION
-----------------------------

Filing date..... March 5, 1973 at 3:37 p.m.

Date application made available to the  
public..... B.O.P.I. – “Listes” No. 40 dated 10/4/1974

IPC: B 63 b 25/24: B 65 d 87/32

Applicant: Company called: SOCIETE GENERALE DE  
CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES ET MECHANQUES ALSTHOM,  
residing in France

Holder: *Idem* applicant

Representative: Dimitri Stolitza

Process of Limiting Movements of Liquids in Transport Vats

Invention of: Bernard Valibouse

Convention priority:

**BEST AVAILABLE COPY**

During the transportation of large volumes of liquids such as liquid methane or petroleum, e.g., by maritime carriers, at times the vats are only partially filled.

In this instance internal movements of liquid masses can occur as a consequence of stresses due to external causes, e.g., the rolling or pitching of boats in heavy seas, which movements can abruptly strike the walls or the top of the vats, putting in jeopardy the content of these vats. These movements can in certain instances enter into resonance, aggravating this danger even more.

The present invention has the task of creating a process consisting in modifying the hydrodynamic state of liquids in the vats in order to limit the movements impressed on these liquids caused by stresses due to external causes, characterized in that the causing of the liquids to rotate in these vats is ensured.

Trials carried out by the applicant have shown that under these conditions a gyroscopic effect of the rotating liquid mass is produced, reducing the movements of its free surface in the direction of the walls.

Preference is given to vats with configurations that approximate forms of revolution about a vertical axis to the extent compatible with the constructions requirements in order to reduce the energy necessary for the rotation of the liquid.

The process in accordance with the invention is of particular interest for carriers of gas in the liquid state in which, on account of the very low

temperatures that must be ensured, e.g., on the order of  $-150^{\circ}$  [°C] for liquid methane, a partitioning of the vats is avoided to the extent possible in order to limit thermal transfers, so that these vats have large diameters and the effect of the internal movements of the liquid mass on the walls is all the more significant.

The rotation of the liquid can be ensured by various means, e.g., by one or several jets of liquid taken from the vat and re-injected into the heart of the liquid by one or several shrouded or not-shrouded screws or by screw-pumps.

In the instance in which liquids are being transported at a low temperature, arrangements will of course be made to thermally insulate the system of putting into rotation in such a manner as to not reheat the liquid.

The energy used to keep the liquid mass in rotation is relatively low and on the other hand the rotation is only used when necessitated by the agitated state of the sea.

Several exemplary embodiments of the invention are presented in the following with reference made to the following figures.

Figure 1 is a schematic plan view of a liquid carrier.

Figure 2 is a view of a variant of figure 1.

Figure 3 is a perspective view of a vat of the carrier of figure 2.

Figure 4 is a perspective view of a variant of the vat of the carrier of figure 2.

Figure 1 shows liquid carrier 1 comprising vats constituted by compartments 2 formed by partitions 3.

Figure 2 shows another type of liquid carrier 4 comprising cylindrical vats 5.

Figure 3 shows the arrangement in accordance with the invention of a cylindrical vat 5 consisting in arranging shrouded screw 8 close to bottom 6 and in the proximity of cylindrical wall 7 by means of cylindrical sleeve 9. This screw is put in rotation by a motor (not shown, inside shroud 9).

The rotation of screw 8 brings about the rotation of the liquid contained in the vat in accordance with the arrows and produces a gyroscopic effect that prevents the movements of the free surface of the liquid due to the pitching and rolling of the boat, thus protecting the vat walls from the effects of slaps.

The screw can be caused to rotate when the conditions of the sea require it so that the energy expended will be limited.

Figure 4 shows an embodiment for bringing about the rotation of the liquid in vat 5 consisting in drawing liquid in this vat through conduit 10 by means of pump P and ejecting it in the form of a jet through end 11 of pipe 12, producing a rotation of the liquid in the vat in the direction of the arrows with the same effects on the movements of the liquid as in the embodiment of figure 3.

### CLAIMS:

1. A process for modifying the hydrodynamic state of liquids transported in vats for limiting the movements impressed on them by stresses due to external causes, characterized in that the causing of the liquids to rotate in these vats is ensured.

2. An arrangement for carrying out the process according to Claim 1, characterized in that the causing of the liquid to rotate is ensured by at least one screw.

3. An arrangement for carrying out the process according to Claim 1, characterized in that the causing of the liquid to rotate is ensured by at least one jet of liquid taken from the vat and re-injected into the heart of the liquid.

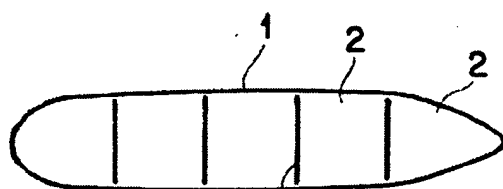


Fig. 1

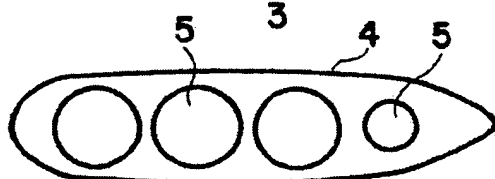


Fig. 2

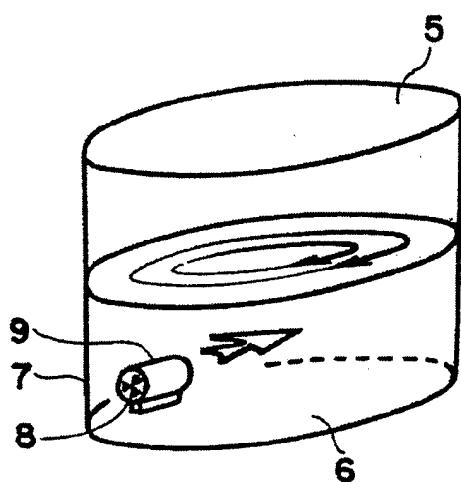


Fig. 3

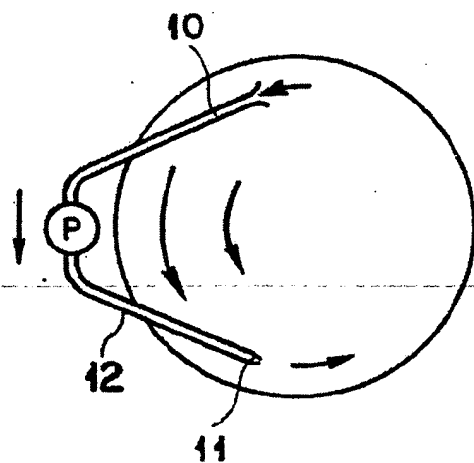


Fig. 4

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

11 N° de publication :  
(A n'utiliser que pour  
le classement et les  
commandes de reproduction).

**2.220.416**

21 N° d'enregistrement national  
(A utiliser pour les paiements d'annuité,  
les demandes de copies officielles et toutes  
autres correspondances avec l'I.N.P.I.)

**73.07738**

# DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

1<sup>re</sup> PUBLICATION

- 22 Date de dépôt ..... 5 mars 1973, à 15 h 37 mn.  
41 Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — «Listes» n. 40 du 4-10-1974.
- 51 Classification internationale (Int. Cl.) B 63 b 25/24; B 65 d 87/32.
- 71 Déposant : Société anonyme dite : SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DE CONSTRUCTIONS  
ÉLECTRIQUES ET MÉCANIQUES ALSTHOM, résidant en France.
- 73 Titulaire : *Idem* 71
- 74 Mandataire : Dimitri Stolitza.
- 54 Procédé de limitation des mouvements de liquides dans les cuves de transport.
- 72 Invention de : Bernard Valibouse.
- 33 32 31 Priorité conventionnelle : .....

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention - 75732 PARIS CEDEX 15

Lors du transport de grands volumes de liquides, tels que du méthane liquide ou du pétrole, par exemple sur des transporteurs maritimes, il arrive que les cuves ne soient que partiellement remplies.

Dans ce cas, il peut se produire, à la suite de sollicitations dues à des causes extérieures, par exemple le roulis ou le tangage des navires par grosse mer, des mouvements internes des masses liquides susceptibles de venir frapper brutalement les parois ou le plafond des cuves, mettant en péril la tenue de celles-ci, ces mouvements pouvant, dans certains cas, entrer en résonance, aggravant encore ce danger.

10 La présente invention a pour objet un procédé consistant à modifier l'état hydrodynamique des liquides dans les cuves en vue de limiter les mouvements imprimés à ceux-ci par des sollicitations dues à des causes extérieures, caractérisé en ce que l'on assure la mise en rotation des liquides dans lesdites cuves.

Des essais effectués par la demanderesse on montré que dans ces conditions il se produit un effet gyroscopique de la masse liquide en rotation réduisant les mouvements de sa surface libre en direction des parois.

On donnera de préférence aux cuves des configurations qui se rapprochent de formes de révolution autour d'un axe vertical, dans la mesure compatible avec les impératifs de construction, pour réduire l'énergie nécessaire à la rotation du liquide.

Le procédé selon l'invention présente un intérêt particulier dans le cas de navires transporteurs de gaz à l'état liquide, où en raison des très basses températures qu'il faut assurer, par exemple de l'ordre de  $-150^{\circ}$  pour le méthane liquide, on évite le plus possible de cloisonner les cuves afin de limiter les transferts thermiques, de sorte que celles-ci ont des dimensions élevées et que l'effet des mouvements internes de la masse liquide sur les parois est d'autant plus important.

La rotation du liquide pourra être assurée par différents moyens, par exemple par un ou plusieurs jets de liquide prélevé dans la cuve et réinjecté au sein du liquide par une ou plusieurs hélices carénées ou non, ou encore par des pompes-hélices.

~~Bien entendu, dans le cas de transport de liquides à basse température, des dispositions seront prises afin d'isoler thermiquement le système de mise en rotation, de façon à ne pas réchauffer le liquide.~~

35 L'énergie mise en oeuvre pour maintenir la masse liquide en rotation est relativement faible et, d'autre part, la rotation ne serait mise en oeuvre que lorsque l'état agité de la mer le nécessiterait.

Ci-après, à titre d'exemples, plusieurs formes de réalisation de l'invention en référence aux figures ci-après :

40 - la figure 1 est une vue schématique en plan d'un navire transporteur de liquide,



- la figure 2 est une vue d'une variante de la figure 1,
- la figure 3 est une vue en perspective d'une cuve du navire de la figure 2,
- la figure 4 est une vue en perspective d'une variante de cuve du navire de la figure 2.

5 On voit sur la figure 1 un navire 1 transporteur de liquides, comportant des cuves constituées par des compartiments 2 formés au moyen de cloisons 3.

La figure 2 montre un autre type de navire 4 transporteur de liquides, comportant des cuves cylindriques 5.

On voit sur la figure 3 l'aménagement selon l'invention d'une cuve  
10 cylindrique 5 consistant à disposer près du fond 6 et à proximité de la paroi cylindrique 7 une hélice 8 carénée au moyen d'un manchon cylindrique 9, cette hélice étant actionnée en rotation par un moteur, non représenté, à l'intérieur du carénage 9.

La rotation de l'hélice 8 provoque la mise en rotation du liquide contenu  
15 dans la cuve selon les flèches produisant un effet gyroscopique empêchant les mouvements de la surface libre du liquide dus au tangage et au roulis du navire, protégeant les parois de cuve contre les effets de gifles.

L'hélice pourra être mise en rotation lorsque les conditions de la mer l'exigent, de sorte que l'énergie dépensée sera limitée.

20 La figure 4 montre une variante pour la mise en rotation du liquide de la cuve 5 consistant à aspirer du liquide dans ladite cuve par une conduite 10 au moyen d'une pompe P et l'éjecter sous la forme d'un jet par l'extrémité 11 d'une tuyère 12 produisant une rotation du liquide de la cuve dans le sens des flèches avec les mêmes effets sur les mouvements du liquide que dans la  
25 réalisation de la figure 3.

## REVENDICATIONS

- 1/ Procédé en vue de modifier l'état hydrodynamique des liquides transportés dans des cuves pour limiter les mouvements imprimés à ceux-ci par des sollicitations dues à des causes extérieures, caractérisé en ce que l'on assure la mise  
5 en rotation des liquides dans lesdites cuves.
- 2/ Disposition pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, caractérisée en ce que la mise en rotation du liquide est assurée par au moins une hélice.
- 3/ Disposition pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1,  
10 caractérisée en ce que la mise en rotation du liquide est assurée par au moins un jet de liquide prélevé dans la cuve et réinjecté au sein du liquide.

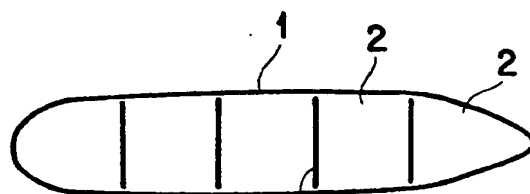


Fig.1

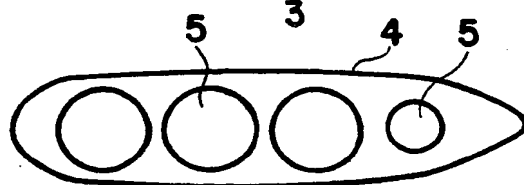


Fig.2

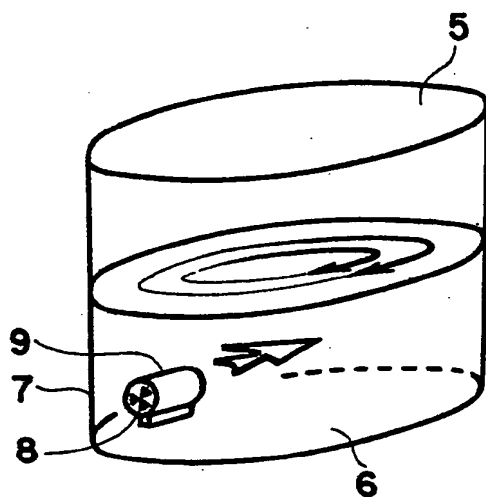


Fig.3

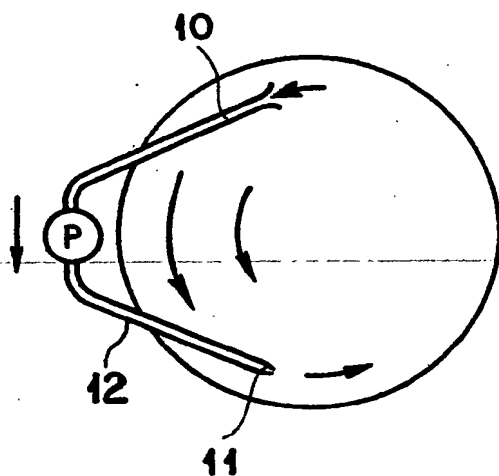


Fig.4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**